

коэффициенты диффузии воды для пленок, полученных в магнитном поле из водных растворов, меньше, чем для плёнок, полученных в отсутствие магнитного поля. Однако для плёнок ГПЦ, полученных из растворов в водно-этанольной смеси, коэффициент диффузии воды в плёнки, обработанные магнитным полем, существенно больше, чем в плёнки, полученные в отсутствие поля. Поляризационно-микроскопическое исследование выявило образование оптически анизотропных областей в изученных пленках, что свидетельствует об их упорядоченной структуре. Таким образом, магнитное поле способствует изменению структуры ГПЦ и ГЭЦ за счет дополнительной ориентации макромолекул.

1. Вшивков С.А., Адамова Л.В., Сафронов А.П. Термодинамика полимерных систем. Екатеринбург : АМБ, 2011. 480 с.

ОЦЕНКА УПРУГИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНЫХ ГЕЛЕЙ С ДВОЙНОЙ СЕТКОЙ

Добрейкина А.О.⁽¹⁾, Шкляр Т.Ф.^(1,2), Сафронов А.П.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Уральский государственный медицинский университет
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

В настоящее время в области биоинженерии широко применяются гидрогели, к которым предъявляют требования биосовместимости. Для повышения этого качества в структуру геля добавляют природные полисахариды, которые, вероятно, меняют их механические свойства.

Цель: исследовать упругие свойства новых композитных гелей.

Объекты исследования - композитные гели с двойной сеткой, структуру которых составляют взаимопроникающие сетки с химической и физической сшивкой. Основу химической сетки формировал полиакриламид, а физическая сетка образована гелеобразующими полисахаридами (геллан, ксантан). В качестве сшивающего агента использовали метилendiакриламид (МДАА), а инициатора персульфат аммония (ПСА). Все синтезированные гели после набухания в воде были помещены в раствор, моделирующий физиологическую жидкую среду организма (110 mM NaCl и 44 mM NaHCO_3) на две недели. Образцы в форме цилиндра высотой и диаметром 10 мм помещали на платформу датчика силы. Прикладывали ступенчатую деформацию (шаг 100 мкм), сжимая образец на 25% от начальной высоты. Регистрировали изменения

напряжения в образце, анализировали зависимость «деформация-напряжения» (ϵ - σ) и вычисляли модуль упругости материала.

Показано, что для базового геля ПАА зависимость « ϵ - σ » является линейной и описывается законом Гука во всем диапазоне деформаций. После добавления полисахарида в области малых деформаций зависимость носит экспоненциальный характер. При больших деформациях зависимость снова становится близкой к линейной. Расчет модуля упругости проводили по линейной части зависимости « ϵ - σ », начиная с деформаций более 10% от начальной величины образца. Показано увеличение значений модуля Юнга, начиная с минимальной концентрации полисахаридов (см. таблицу).

Модуль Юнга синтетических гелей с полисахаридами

Полимер	Полисахарид	Весовая доля, %	Степень набухания в воде	Модуль упругости, кПа
ПАА	-	0	19	10,5±1,0
ПАА	ксантан	0,2	17	14,2±3,2
ПАА	ксантан	0,4	18	12,0±2,2
ПАА	ксантан	0,6	19	14,8±4,0
ПАА	ксантан	0,8	18	16,2±6,3
ПАА	ксантан	1,0	19	15,6±2,7
ПАА	геллан	0,2	23	15,5±4,2
ПАА	геллан	0,4	20	16,3±2,5
ПАА	геллан	0,6	23	15,0±1,0
ПАА	геллан	0,8	23	14,9±2,5
ПАА	геллан	1,0	27	16,8±3,2

Таким образом, установлено, что при введении в ПАА гель природных полисахаридов (ксантанта и геллана) в весовой доле от 0,2 до 1,0% упругие свойства материала возрастают.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-08-00609).